

DERWENT-ACC-NO: 1996-302382

DERWENT-WEEK: 200019

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Exhaust gas treatment device  
for IC engine -  
intermediate chamber between  
two gas treatment housings  
bounded on circumference by  
wire mat consisting of  
austenitic steel wire

INVENTOR: HOFFMANN, K; WIRTH, G ; WOERNER, S ;  
ZACKE, P

PATENT-ASSIGNEE: EBERSPAECHER FA J[EBEW] ,  
EBERSPAECHER GMBH & CO J[EBEW]

PRIORITY-DATA: 1995DE-1011503 (March 29, 1995) ,  
1994DE-4447278 (December 30,  
1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE
LANGUAGE		MAIN-IPC
EP 719912 A1		July 3, 1996
G	015	F01N 003/28
DE 59507742 G		March 9, 2000
N/A	000	F01N 003/28
DE 19511503 A1		July 4, 1996
N/A	011	F01N 003/00
EP 719912 B1		February 2, 2000
G	000	F01N 003/28

DESIGNATED-STATES: DE FR GB IT SE DE FR GB IT SE

CITED-DOCUMENTS: DE 3835841; DE 4201426 ; EP  
415101 ; EP 472009

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	
APPL-NO	APPL-DATE	
EP 719912A1	N/A	
1995EP-0118909	December 1, 1995	
DE 59507742G	N/A	
1995DE-0507742	December 1, 1995	
DE 59507742G	N/A	
1995EP-0118909	December 1, 1995	
DE 59507742G	Based on	EP
719912	N/A	
DE 19511503A1	N/A	
1995DE-1011503	March 29, 1995	
EP 719912B1	N/A	
1995EP-0118909	December 1, 1995	

INT-CL (IPC): F01N003/00, F01N003/28 ,  
F01N007/18

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 719912A

BASIC-ABSTRACT:

The device's intermediate chamber (22) between the two gas treatment housings (20) is bounded on its circumference by a wire mat (36) which consists of austenitic steel wire with a thickness of at least 0.1 mm.

The wire mat comprises a wire gauze with the threads running inclined to the longitudinal direction of the casing (4), or may comprise a wire knit construction. The wire may be single-layered with overlapping in the circumferential direction, or may be multi-layered.

USE/ADVANTAGE - For catalytic detoxification of exhaust gases. Allows the wire mesh to be tightly constructed.

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 719912B

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

The device's intermediate chamber (22) between the two gas treatment housings (20) is bounded on its circumference by a wire mat (36) which consists of austenitic steel wire with a thickness of at least 0.1 mm.

The wire mat comprises a wire gauze with the threads running inclined to the longitudinal direction of the casing (4), or may comprise a wire knit construction. The wire may be single-layered with overlapping in the circumferential direction, or may be multi-layered.

USE/ADVANTAGE - For catalytic detoxification of exhaust gases. Allows the wire mesh to be tightly constructed.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/7

TITLE-TERMS: EXHAUST GAS TREAT DEVICE IC ENGINE  
INTERMEDIATE CHAMBER TWO GAS  
TREAT HOUSING BOUND CIRCUMFERENCE WIRE  
MAT CONSIST AUSTENITE STEEL  
WIRE

DERWENT-CLASS: Q51

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1996-254404

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 719 912 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

03.07.1996 Patentblatt 1996/27

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **F01N 3/28**

(21) Anmeldenummer: 95118909.1

(22) Anmeldetag: 01.12.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE FR GB IT SE

(30) Priorität: 30.12.1994 DE 4447278

29.03.1995 DE 19511503

(71) Anmelder: Firma J. Eberspächer

D-73730 Esslingen (DE)

(72) Erfinder:

- Wirth, Georg  
D-73230 Kirchheim (DE)
- Wörner, Siegfried  
D-73734 Esslingen (DE)
- Zacke, Peter, Dr.  
D-73095 Albershausen (DE)
- Hoffmann, Klaus  
D-66564 Ottweiler (DE)

### (54) Abgasbehandlungsvorrichtung für Verbrennungsmotorenabgase

(57) Abgasbehandlungsvorrichtung für Verbrennungsmotorenabgase, aufweisend:

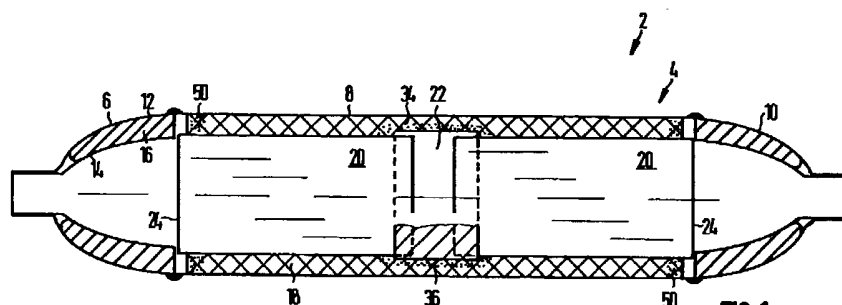
(c) und einen Abströmtrichter (10) an der Austrittsseite des Gehäuses (4),

(a) ein Gehäuse (4), in dessen Lagerungsbereich (8) in Längsrichtung hintereinander mindestens zwei Abgasbehandlungskörper (20) mit gegenseitigem Abstand mittels mindestens einer Lagerungsmatte (18) gehalten sind;

dadurch gekennzeichnet,

(d) daß der Abstandsraum (22) zwischen den zwei Abgasbehandlungskörpern (20) an seinem Umfang von einer Drahtmatte (36) umgrenzt ist.

(b) einen Zuströmtrichter (6) an der Eintrittsseite des Gehäuses (4);



**FIG. 1**

EP 0 719 912 A1

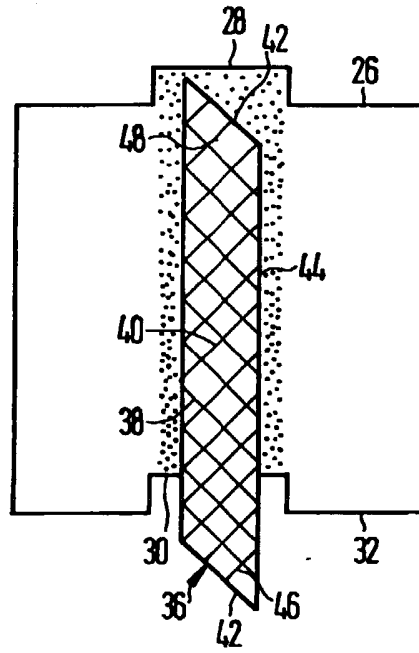


FIG.2

## Beschreibung

Gegenstand der Erfindung ist eine Abgasbehandlungsvorrichtung für Verbrennungsmotorenabgase, aufweisend:

a) ein Gehäuse, in dessen Lagerungsbereich in Längsrichtung hintereinander mindestens zwei Abgasbehandlungskörper mit gegenseitigem Abstand mittels mindestens einer Lagerungsmatte gehalten sind;

b) einen Zuströmtrichter an der Eintrittsseite des Gehäuses;

c) und einen Abströmtrichter an der Austrittsseite des Gehäuses,

dadurch gekennzeichnet,

d) daß der Abstandsraum zwischen den zwei Abgasbehandlungskörpern an seinem Umfang von einer Drahtmatte umgrenzt ist.

Die Drahtmatte schützt den - normalerweise von der Lagerungsmatte oder einer Isoliermatte eingenommenen - Ringraum zwischen sich und dem Gehäuse gegen die unmittelbare Einwirkung des heißen und pulsierenden Abgases. Die Drahtmatte kann diese Schutzfunktion erfüllen, obwohl sie für sich genommen gasdurchlässig ist. Erfindungsgemäß wurde jedoch gefunden, daß das Vorsehen einer Drahtmatte an dieser Stelle im Vergleich zu den bisher üblichen Blechringen oder Keramikringen eine Reihe von Vorteilen mit sich bringt, insbesondere hinsichtlich rationellerer Herstellung und erleichtertem Zusammenbau der Abgasbehandlungsvorrichtung. Die nachfolgende Beschreibung wird noch detailliertere Ausführungen hierzu enthalten.

Der Begriff "Abgasbehandlungskörper" soll Behandlungskörper zur katalytischen Entgiftung von Abgasen (weitgehende Beseitigung von unverbrannten Kohlenwasserstoffen, Kohlenmonoxid und Stickoxiden) und Behandlungskörper zum Ausfiltern von Partikeln aus Dieselmotorenabgas, wobei möglicherweise auch noch eine katalytisch begünstigte Umsetzung der herausgefilterten Partikel stattfindet, umfassen. Die häufigsten Bauarten der erstgenannten Abgasbehandlungskörper sind keramische Monolithe und aus Blechbahnen gewickelte Behandlungskörper, wobei beide Bauarten eine Vielzahl von in Längsrichtung verlaufenden Durchströmungskanälen aufweisen und die Kanalwände mit katalysatorhaltiger Substanz beschichtet sind. Bei den Behandlungskörpern zum Herausfiltern von Partikeln kommen insbesondere Keramikfilter, Sintermetallfilter und Wickelfilter aus temperaturbeständigen Fäden in Betracht.

Für die angesprochene Lagerungsmatte sind Lagerungsmatten aus hinreichend temperaturbeständigen Fasern oder sogenannte Quellmatten bevorzugt, bei

denen Glimmerteilchen in einem Grundgerüst aus Fasern eingebettet sind; wenn eine Quellmatte im Betrieb der Abgasbehandlungsvorrichtung auf höhere Temperatur gebracht wird, vergrößern sich die Glimmerteilchen stark in ihrem Volumen, die Lagerungsmatte erzeugt eine Vorspannung zwischen dem Lagerungsbereich des Gehäuses und dem bzw. den Abgasbehandlungskörper(n) in gewünschter Größe.

Die Begriffe "Zuströmtrichter" und "Abströmtrichter" bezeichnen Bestandteile des Gehäuses, die einen Übergang von dem kleineren Querschnitt einer Abgasleitung, in die die Abgasbehandlungsvorrichtung eingebaut ist oder eingebaut werden soll, und dem größeren Querschnitt des Lagerungsbereichs des Gehäuses herstellen. Beim Zuströmtrichter erweitert sich der Querschnitt in Strömungsrichtung, während sich beim Abströmtrichter der Strömungsquerschnitt in Strömungsrichtung verengt. Der Zuströmtrichter und der Abströmtrichter müssen keineswegs eine exakte oder angenäherte Kegelgestalt haben. Man kennt eine Vielzahl unterschiedlicher geometrischer Formen, insbesondere auch unsymmetrische Formen im Querschnitt oder im Längsschnitt. Es kommt lediglich auf die angesprochene Funktion des Übergangs des Strömungsquerschnitts an. - Ferner sei erwähnt, daß im Rahmen der Erfindung doppelwandige Zuströmtrichter und Abströmtrichter bevorzugt sind, wie sich weiter hinten auch bei den Ausführungsbeispielen zeigen wird.

Die angesprochene Drahtmatte ist vorzugsweise ein flächiges Gebilde mit recht geringer Dicke im Vergleich zu ihren Abmessungen in der Fläche. Drahtmatten mit einer Dicke unter 1 mm, abgesehen von den weiter unten noch anzusprechenden Einprägungen, sind bevorzugt. Die Drahtmatte ist vorzugsweise streifenförmig, d.h. in Umfangsrichtung der Abgasbehandlungskörper so lang, daß sie mindestens einmal um den Abstandsraum herumgelegt werden kann, aber in Längsrichtung der Abgasbehandlungsvorrichtung gemessen lediglich so breit, daß sie den Abstandsraum überbrückt und noch ein Stück weit jeden der beiden abschließenden Abgasbehandlungskörper überdeckt.

Einleitend ist angesprochen worden, daß die Abgasbehandlungsvorrichtung mindestens eine Lagerungsmatte aufweist. Diese kann zum Beispiel für die zwei oder mehr Abgasbehandlungskörper zugleich vorgesehen sein. Andererseits kann pro Abgasbehandlungskörper eine eigene oder sogar mehrere Lagerungsmatten vorgesehen sein.

Einleitend ist angesprochen worden, daß die Abgasbehandlungsvorrichtung mindestens zwei Abgasbehandlungskörper in Längsrichtung bzw. in Strömungsrichtung hintereinander aufweist. Es wird darauf hingewiesen, daß auch mehr als zwei Abgasbehandlungskörper hintereinander vorgesehen sein können, wobei drei Abgasbehandlungskörper hintereinander durchaus nicht selten sind. Bei mehr als zwei Abgasbehandlungskörpern hintereinander ergeben sich naturgemäß mehr als ein Abstandsraum zwischen benachbarten Abgasbehandlungskörpern. Vorzugs-

weise werden die in den Patentansprüchen angegebenen Maßnahmen an dem weiteren Abstandsraum oder den weiteren Abstandsräumen in analoger Weise verwirklicht. Es ist aber auch möglich, dort mit anderen Maßnahmen zu arbeiten.

In Weiterbildung der Erfindung besteht die Drahtmatte aus austenitischem Stahldraht mit einer Drahtstärke von mindestens 0,1 mm, wobei besonders bevorzugte Drahtstärken im Bereich von 0,15 bis 0,25 mm liegen. Man kennt Drahtmatten aus Inconel-Drähten mit Drahtstärken unter 1 mm. Es hat sich überraschend gezeigt, daß die erfindungsgemäß bevorzugten Stahldrähte weniger zur Versprödung und Verzunderung bei kurzzeitigen Temperaturspitzen neigen. Die mit der relativ hohen Drahtstärke einhergehende, höhere Steifigkeit der Drahtmatte ist zumindest bei einem Teil der Konstruktions- und Montagesituationen erwünscht.

Vorzugsweise wird eine als Drahtgewebe ausgebildete Drahtmatte vorgesehen. Drahtgewebe können relativ "dicht" hergestellt werden und bieten dann in erwünschter Weise einen fühlbaren Durchströmungswiderstand. Die Drahtgewebe werden vorzugsweise so eingesetzt, daß ihre Drahtfäden schräg zur Längsrichtung des Gehäuses verlaufen, insbesondere in der Art, daß beide Fadenrichtungen des Gewebes unter etwa 45° zur Längsrichtung der Abgasbehandlungsvorrichtung verlaufen. Mit derartigem Verlauf der Drahtfäden wird einer Ausbildung von Beulen im Drahtgewebe bei Längenerhöhung der Drähte infolge erhöhter Temperatur am besten entgegengewirkt.

Alternativ kann man eine Drahtmatte aus Drahtgestrick einsetzen. Drahtgestrick ist anpassungsfähiger und flexibler als Drahtgewebe und neigt weniger zur Bildung von Ausbeulungen bei erhöhter Temperatur. Wenn nicht die größere Steifigkeit des Drahtgewebes erwünscht ist, insbesondere bei bestimmten Arten des Zusammenbaus der Abgasbehandlungsvorrichtung, ist deshalb Drahtgestrick vorteilhaft einsetzbar. Besonders bevorzugt ist Drahtgestrick mit Omega-förmigen Maschen. Das Drahtgestrick wird vorzugsweise derart eingesetzt, daß die Fadenaufrichtung in Längsrichtung der Abgasbehandlungsvorrichtung liegt (wodurch sich in Längsrichtung die größte Steifigkeit ergibt) und die Maschenrichtung in Umfangsrichtung liegt (wodurch sich in dieser Richtung eine gewisse Zusammenschiebbarkeit ergibt). Man kann das Drahtgestrick mit Fadenaufrichtung und Maschenrichtung genau umgekehrt einsetzen, z.B. als Drahtgestrickschlauch über die Endbereiche der beiden benachbarten Abgasbehandlungskörper gezogen.

Bei Einsatz eines Drahtgewebestreifens mit dem beschriebenen Schrägverlauf der Drahtfäden ist der Drahtgewebestreifen vorzugsweise an seinen Umfangsenden entsprechend dem Verlauf der Drahtfäden schräg abgeschnitten. Auf diese Weise vermeidet man Ausfransungen an den Umfangsenden, was die Anbringung des Drahtgewebestreifens erschweren würde.

Eine erste bevorzugte Möglichkeit besteht darin, die Drahtmatte einlagig vorzusehen, wobei eine der dabei

möglichen Arten, nämlich als schlauchförmige Drahtmatte, bereits angesprochen worden ist. Abgesehen von diesem Sonderfall hat man bei der einlagigen Drahtmatte normalerweise eine Überlappung in Umfangsrichtung. An der Überlappung kann eine Punktschweißung vorgesehen sein, was aber in vielen Fällen entbehrlich ist.

Alternativ ist bevorzugt, die Drahtmatte mehrlagig vorzusehen, insbesondere durch mehrfaches Herumwickeln um die Anordnung aus zwei benachbarten Abgasbehandlungskörpern, Zusammenfallen vor dem Herumwickeln oder Herumwickeln eines zur Zweilagigkeit flachgepreßten Schlauchs.

In Weiterbildung der Erfindung weist die Drahtmatte nach außen gerichtete oder nach innen gerichtete, vorzugsweise in einem Anordnungsmuster angeordnete Einprägungen auf. Durch die Einprägungen werden für etwaige Verformungen der Drahtmatte bei Temperaturerhöhung Richtungen oder Biegelinien vorgegeben. Infolgedessen kommt es weniger leicht zum lokalen Bruch der Drahtmatte, als wenn sich die Ausbeulungen willkürliche Richtungen suchen würden. Die Einprägungen können mehr linienförmig sein, insbesondere in Längsrichtung der Abgasbehandlungsvorrichtung verlaufen, oder mehr punktuell, z.B. halbkugelförmig oder abgerundet-kegelförmig. Bei den mehr punktuellen Einprägungen ist ein Anordnungsmuster mit Reiherverlauf schräg zur Längsrichtung der Abgasbehandlungsvorrichtung günstig. Insgesamt wird bevorzugt, die Einprägungen nur in demjenigen Bereich vorzusehen, wo die Drahtmatte den Abstandsraum überbrückt, nicht jedoch in den Bereichen, wo die Drahtmatte die Endbereiche der beiden benachbarten Abgasbehandlungskörper überdeckt bzw. an deren Umfängen anliegt.

In Weiterbildung der Erfindung besitzt die Drahtmatte jeweils am Übergang zwischen ihrem den Abstandsraum überbrückenden Bereich und ihrem auf dem Umfang eines Abgasbehandlungskörpers aufliegenden Bereich einen Absatz zur Schaffung einer in Längsrichtung wirksamen Anlagefläche. Somit werden praktisch Anschläge zwischen den Abgasbehandlungskörpern und der Drahtmatte gebildet. Diese Anschläge können insbesondere im Zusammenhang mit dem Zusammenbau der Abgasbehandlungsvorrichtung sehr hilfreich sein, wie weiter unten noch deutlicher werden wird.

Weiter vorn ist bereits erwähnt worden, daß bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung als Lagerungsmatte eine Quellmatte bevorzugt ist. In Weiterbildung der Erfindung ist die Quellmatte mindestens in einem derjenigen Bereiche, wo eine Hochtemperaturbeanspruchung auftreten kann, mit einem Bindemittel unter Schaffung von Verklebung an Faserkreuzungsstellen und unter Vermeidung einer weitgehenden Hohlraumausfüllung imprägniert. Aufgrund dieser Imprägnierung erhalten die Fasern des Keramikfaser-Grundgerüsts einen derartigen Zusammenhalt, daß sie durch das pulsierende Abgas nicht ausgetragen werden. Ferner werden die Glimmerteilchen gebunden und an einer Bewegung zwi-

schen den Fasern gehindert. Der Stabilisierungseffekt durch die Imprägnierung ist sogar dann noch vorhanden, wenn die Quellmatte lokal auf über 850°C erhitzt worden ist und im überhitzten Bereich die Glimmerteilchen ihre Expansionseigenschaften mindestens teilweise verloren haben. Die erfindungsgemäße Imprägnierung vermeidet bewußt eine weitgehende Hohlräumeausfüllung zwischen den Fasern der Quellmatte, sondern zielt auf Verklebung der Fasern möglichst nur an den Faserkreuzungsstellen ab; es soll nicht eine die Oberfläche der Quellmatte verschließende Schicht gebildet werden. Auf diese Weise bleibt im imprägnierten Bereich der Quellmatte eine erhebliche Restelastizität erhalten, um die Halterung des Abgasbehandlungskörpers auch unter wechselnden Temperaturen sicherzustellen, auch wenn die Glimmerteilchen im imprägnierten Bereich schon überhitzt sind. Ferner bleibt die Isolationswirkung durch die gasgefüllten Hohlräume zwischen den Fasern weitgehend erhalten.

Bereiche der Quellmatte, die wegen der Temperatur- und Pulsationsbeanspruchung für die Imprägnierung besonders prädestiniert sind, sind die axialen Endbereiche, ganz besonders an dem zuströmseitigen Ende, und der den Abstandsraum zwischen den zwei Abgasbehandlungskörpern überbrückende Bereich. In der Praxis bringt man so viel Bindemittel auf, daß es an der Quellmattenstirnseite einige mm weit eindringt und am den Abstandsraum überbrückenden Bereich von der Innenseite her für einen Teil der Dicke der Quellmatte eindringt.

Besonders bevorzugt sind Bindemittel auf der Basis einer metallorganischen Verbindung, insbesondere Silan, von Kalium-Methylsiliconat, von Natrium-Methylsiliconat, oder von Aluminiumphosphat, insbesondere Monoaluminiumphosphat oder Aluminiumchromphosphat.

Das Bindemittel kann vorzugsweise als wässrige Lösung oder organisch gelöst eingebracht werden. Im erstgenannten Fall trocknet die Imprägnierung recht bald nach dem Einbringen an der Luft. Im zweitgenannten Fall kann man so arbeiten, daß die Imprägnierung erst im Betrieb der Abgasbehandlungsvorrichtung durch Aufheizen ihre organischen Anteile verliert und erhärtet. Infolgedessen ist es möglich, die Quellmatten mit Vorimprägnierung durch den Lieferanten in den gewünschten Bereichen zu beziehen. Das Imprägnierungsmittel kann man in der Konsistenz und Menge bequem so einstellen, daß es so in die Quellmatte eindringt, wie vorstehend beschrieben; man kann auch ein Netzmittel als Zusatz verwenden.

Die erfindungsgemäße Imprägnierung hat auch den Effekt, das Aufgehen der Glimmerteilchen bei entsprechend erhöhter Temperatur, d. h. die thermische Aktivität der Quellmatte, örtlich zu behindern bzw. zu verringern.

Insbesondere wird hierdurch die Belastung durch die Quellmatte auf die den Abstandsraum zwischen den zwei Abgasbehandlungskörpern umgrenzende Drahtmatte verringert und somit einem Eindringen der Drahtmatte nach innen entgegengewirkt. In bevorzugter

Weiterbildung der Erfindung ist die Drahtmatte mindestens im Bereich des Abgasbehandlungskörper-Abstands von einer Glasfaser-Isoliermatte umgeben, die aus durch Düsen gezogenen Glasfasern, im wesentlichen ohne Feinstaubgehalt und im wesentlichen ohne Grobteilchengehalt, aufgebaut ist. An sich ist es die einfachste Konstruktion, die als Quellmatte ausgebildete Lagerungsmatte durchgehend für die zwei Abgasbehandlungskörper vorzusehen, so daß sie auch den Abstandsraum überbrückt. Bei dieser Konstruktion kann es jedoch unter ungünstigen Umständen dazu kommen, daß die bei Erhitzung nach innen expandierende Quellmatte die Drahtmatte im Bereich des Abstandsraums stärker nach innen drückt, als man dies haben möchte. Eine mögliche Abhilfe besteht darin, in diesem Bereich, der für das Nachinnendrücken der Drahtmatte anfällig ist, keine Quellmatte vorzusehen, sondern einen bei Erwärmung nicht expandierenden Isolierstreifen, vorzugsweise aus Glasfasermaterial. Die Besonderheit, für den Isolierstreifen ein Glasfasermaterial aus durch Düsen gezogenen Glasfasern, im wesentlichen ohne Feinstaubgehalt und im wesentlichen ohne Grobteilchengehalt, vorzusehen, ergibt ein besonders widerstandsfähiges, auch unter der Temperatur- und Pulsationsbelastung des Abgases nicht gefährdetes Material. Außerdem wird beim Umgang mit diesem Glasfasermaterial, insbesondere beim Zusammenbau der Abgasbehandlungsvorrichtungen, kein Feinstaub an die Umgebung abgegeben.

Vorzugsweise sind die Glasfasern der Isoliermatte durch Auslaugen auf höheren prozentualen SiO<sub>2</sub>-Gehalt und damit höhere Temperaturbeständigkeit gebracht. Diese Behandlung der Glasfasern wird Leachen genannt; aus normalem Glas wird mehr Quarzglas. Zum Beispiel wird ein Glasfasermaterial, das 30 bis 40 % SiO<sub>2</sub> enthielt, durch das Leachen zu einer Art Quarzglas mit etwa 60 % SiO<sub>2</sub>, Rest hauptsächlich CaO umgewandelt.

Je höher der SiO<sub>2</sub>-Gehalt des Glasfasermaterials ist, desto höher liegt dessen Erweichungstemperatur. Man kann nun, wie in Weiterbildung der Erfindung bevorzugt, die Glasfasern der Isoliermatte gezielt auf eine der Betriebstemperatur am Einbauort in der Abgasbehandlungsvorrichtung angepaßte Temperaturbeständigkeit bringen derart, daß sich bei Temperaturen im oberen Betriebstemperaturbereich auf der heißen Seite der Isoliermatte ein Zusammensintern der Glasfasern an den Kreuzungsstellen ergibt. Hierdurch wird ein zähelastischer Film gebildet, der auch später beim Erkalten in diesem Zustand bleibt und die Fasern in den kälteren Schichten der Isoliermatte vor dem Zugang des Abgases und damit vor dem Austragen schützt. In der Praxis kann man die Erweichungstemperatur der Glasfasern durch entsprechendes Auslaugen unterschiedlicher Rohgläser auf gewünschte Temperaturen im Bereich von etwa 500 bis 950°C einstellen.

Vorzugsweise ist die Isoliermatte als Glasfaservlies, vorzugsweise vernadelt zu einem Glasfaserfilz, ausgebildet. Durch das Vernadeln werden die Filamentstränge senkrecht zu ihrer Verlaufsrichtung mechanisch gebun-



den, so daß auch ohne Bindemittel ein fester, elastischer Filz erhalten wird. Die beschriebene Filmbildung durch Zusammensintern von Glasfasern an den Kreuzungsstellen kann man auch durch Vorheizen der Abgasbehandlungsvorrichtung vor dem Einbau in ein Kraftfahrzeug mit Hilfe von Heißgas erzeugen.

Alternativ kann die Isoliermatte aus Fasergestrick oder Fasergewebe, auch mehrlagig, bestehen, wobei Keramikfasern und Glasfasern besonders bevorzugt sind. Generell ist Aufbau der Isoliermatte aus texturierten (aufgeflauschten) Einzelfaden günstig, um die Isolationseigenschaften durch Einbau kleinster Hohlräume zu verbessern. Zwischen der Isoliermatte und der Drahtmatte kann eine Zwischenlage aus besonders widerstandsfähigem, dichtgewebten oder gestrickten Fasermaterial vorgesehen sein.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß das auf den letzten Seiten beschriebene, spezielle Glasfaser-Isoliermaterial (vgl. Ansprüche 15 bis 18) nicht nur als die Drahtmatte im Bereich des Abstandsraums umgebender Isolierstreifen vorgesehen sein kann, sondern auch an anderen Stellen in der Abgasbehandlungsvorrichtung. So kann man diese Glasfaser-Isoliermatte insbesondere auch als Halterungsmatte für Abgasbehandlungskörper einsetzen oder für die Isolationschicht in doppelwandigen Zuströmtrichtern oder Abströmtrichtern.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die in den Ansprüchen 2 bis 18 angegebenen Maßnahmen großenteils jeweils auch ohne Zusammenfassen mit den Merkmalen des Anspruchs 1 technisch sinnvoll verwirklichtbar sind und deshalb eine eigenständige Erfindung darstellen. Insbesondere ist es für diese in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 18 angegebenen Maßnahmen nicht zwingend erforderlich, daß die Abgasbehandlungsvorrichtung mehrere Abgasbehandlungskörper hintereinander aufweist und/oder daß der Abstandsraum zwischen zwei benachbarten Abgasbehandlungskörpern von einer Drahtmatte umgrenzt ist. Diese auch selbständige Bedeutung gilt insbesondere für die in den Ansprüchen 11 und 15 genannten Maßnahmen.

Die Erfindung bezieht sich ferner auf Verfahren zum Zusammenbau einer Abgasbehandlungsvorrichtung der in der vorliegenden Anmeldung offenbarten Art.

Ein erstes erfindungsgemäßes Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerungsmatte und die Drahtmatte zu einer vormontierten Einheit vereinigt werden und als vormontierte Einheit mit den zwei Abgasbehandlungskörpern und dem Lagerungsbereich des Gehäuses zusammengebaut werden. In den meisten Fällen wird die vormontierte Einheit in einem ersten Schritt um die zwei Abgasbehandlungskörper herumgelegt; dann wird die Anordnung aus Abgasbehandlungskörpern/Drahtmatte/Lagerungsmatte mit dem Lagerungsbereich des Gehäuses zusammengebaut.

Ein zweites erfindungsgemäßes Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Abgasbehandlungskörper und die Drahtmatte zu einer vormontierten Einheit vereinigt werden und als vormontierte Einheit mit

der mindestens einer Lagerungsmatte und dem Lagerungsbereich des Gehäuses zusammengebaut werden. In den meisten Fällen erfolgt das Herumlegen der Lagerungsmatte in einem ersten Schritt und der Zusammenbau mit dem Gehäuse in einem zweiten Schritt.

Ein drittes erfindungsgemäßes Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Abgasbehandlungskörper, die Drahtmatte und die mindestens eine Lagerungsmatte zu einer vormontierten Einheit vereinigt werden und als vormontierte Einheit mit dem Lagerungsbereich des Gehäuses zusammengebaut werden.

Für die Vereinigung der Drahtmatte mit der Lagerungsmatte sind ein Verkleben und/oder ein Verhaken mittels abgebogener Drahtenden der Lagerungsmatte, insbesondere an deren beiden axialen Enden, bevorzugt. Insbesondere wenn die Drahtmatte und/oder die Lagerungsmatte mit den zwei Abgasbehandlungskörpern zu einer vormontierten Einheit vereinigt wird, ist es bevorzugt, daß die Drahtmatte und/oder die Lagerungsmatte mit den zwei Abgasbehandlungskörpern bzw. dem betreffenden Abgasbehandlungskörper verklebt werden. Gemäß einer besonders hervorzuhebenden, bevorzugten Weiterbildung der Erfindung wird die an einem Umfangsende über die Lagerungsmatte überstehende Drahtmatte für das Vereinigen bzw. den Zusammenbau mit den Abgasbehandlungskörpern mit dem Überstand unter das andere Umfangsende der Drahtmatte untergeschoben. Dies ergibt eine ringsum lückenlose Abschirmung der Lagerungsmatte oder auch der dort vorgesehenen Isoliermatte.

Bei der Schaffung einer Anordnung aus den zwei Abgasbehandlungskörpern, der Drahtmatte und der Lagerungsmatte kann man so vorgehen, daß - beispielsweise durch Anschläge für die voneinander abgewandten Stirnseiten der beiden Abgasbehandlungskörper in einer Montagevorrichtung - die Herstellungstoleranz der Abgasbehandlungskörper in Längsrichtung durch einen sich in Längsrichtung länger oder kürzer einstellenden Abstandsraum zwischen den zwei Abgasbehandlungskörpern aufgenommen wird, so daß diese Anordnung mit Solllänge mit dem Lagerungsbereich des Gehäuses zusammengebaut werden kann. Alternativ ist es aber möglich, eine Anordnung aus den zwei Abgasbehandlungskörpern, der Drahtmatte und der Lagerungsmatte in einem derartigen Zustand mit dem Lagerungsbereich des Gehäuses zusammenzubringen, daß sich die voneinander abgewandten Stirnseiten der zwei Abgasbehandlungskörper auf eine Soll-Relativlage zu Zuströmtrichter- und Abströmtrichter-Bestandteilen einstellen, wobei Herstellungstoleranzen in Längsrichtung der zwei Abgasbehandlungskörper und des Lagerungsbereichs des Gehäuses in dem Abstandsraum zwischen den zwei Abgasbehandlungskörpern aufgenommen werden. Dies führt im Ergebnis zu einer besonders perfekten Positionierung der voneinander abgewandten Stirnseiten der Abgasbehandlungskörper relativ zu Bestandteilen der beiden Trichter, weil auch die Längstoleranz des Lagerungsbereichs des Gehäuses berücksichtigt ist. Einerseits sind die Stirnseiten der

Abgasbehandlungskörper an ihrem äußeren Rand relativ stoßempfindlich, andererseits ist gerade dort ein sehr enger Spalt insbesondere zu der Innenwand eines doppelwandigen Zuströmtrichters oder Abströmtrichters von großem Vorteil, um eine Beaufschlagung der Lagerungsmatte mit dem heißen und pulsierenden Abgas durch den Spalt hindurch möglichst gering zu halten. Eine bevorzugte Möglichkeit, wie man noch beim Zusammenbau der zwei Abgasbehandlungskörper, insbesondere als vormontierte Anordnung mit der Drahtmatte und der Lagerungsmatte, mit dem Lagerungsbereich des Gehäuses eine Verschiebung der Abgasbehandlungskörper relativ zu dem Lagerungsbereich des Gehäuses zum Zweck der Erreichung der beschriebenen Soll-Relativlage ermöglichen kann, ist die bereits angesprochene Verklebung mit der Drahtmatte und/oder der Lagerungsmatte, und zwar vorzugsweise mit einem zähelastischen Kleber, der die erforderlichen kleineren Verschiebungen noch zuläßt.

Nach einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Verfahren ist vorgesehen, daß die zwei Abgasbehandlungskörper als Abgasbehandlungskörper-Anordnung mit mindestens einem Abstandshalteelement zwischen den zwei Abgasbehandlungskörpern mit dem Lagerungsbereich des Gehäuses zusammengebaut werden, wobei das mindestens eine Abstandshalteelement so ausgebildet ist, daß es in flüchtiger Form aus der zusammengebauten Abgasbehandlungsvorrichtung entfernbar ist. Das Arbeiten mit Abstandshaltelementen erleichtert den Zusammenbau der Abgasbehandlungsvorrichtung sehr, weil die Abgasbehandlungskörper eine nur noch gezielt veränderbare, quasi-definierte Relativlage zueinander haben. Ganz besonders günstige Verhältnisse ergeben sich, wenn mindestens ein nachgiebiges Abstandshalteelement eingesetzt wird, das ein Zusammenschieben der zwei Abgasbehandlungskörper mit Zusammenschiebkraft auf geringerem Abstand zuläßt. Diese Maßnahme ermöglicht ein Kombinieren der geschilderten Vorgehensweisen der Toleranzaufnahme mit den Vorteilen der Abstandshaltelemente.

Die Abstandshaltelemente sind vorzugsweise entweder möglichst rückstandsfrei verbrennbar oder verdampfbar. Besonders bevorzugte Materialien sind Polyethylen oder Pappe oder CO<sub>2</sub> im festen Aggregatzustand. Polyethylen oder Pappe können problemlos in einer solchen Konsistenz oder Ausbildung vorgesehen werden, daß sie in Längsrichtung unter Krafteinsatz nachgiebig sind, z.B. als Polyethylen-Schaumstoff oder als bewußt in Längsrichtung nachgiebig gestaltete Pappblöcke.

Die in den beiden vorstehenden Absätzen beschriebenen Maßnahmen haben auch losgelöst von den weiter vorn beschriebenen, drei erfindungsgemäßen Verfahren selbständige Bedeutung. Ferner wird darauf hingewiesen, daß die in den beiden vorstehenden Absätzen beschriebenen Maßnahmen naturgemäß auch dann einsetzbar sind, wenn der Abstandsraum zwischen den zwei Abgasbehandlungskörpern nicht durch eine Draht-

matte umgrenzt ist. Schließlich wird betont, daß die in den beiden vorstehenden Absätzen beschriebenen Maßnahmen gerade auch bei mehr als zwei Abgasbehandlungskörpern hintereinander vorteilhaft sind.

Um eine Anordnung aus den zwei Abgasbehandlungskörpern und der Lagerungsmatte, vorzugsweise auch noch aufweisend die Drahtmatte und/oder das mindestens eine Abstandselement, mit dem Lagerungsbereich des Gehäuses zusammenzubauen, gibt es grundsätzlich die folgenden bevorzugten Möglichkeiten (wobei man sich zur Vereinfachung der Vorstellung den Lagerungsbereich des Gehäuses zylindrisch vorstellen kann):

- längsgeteilter Lagerungsbereich des Gehäuses oder insgesamt längsgeteiltes Gehäuse. Die beschriebene Anordnung wird in eine Gehäusehälfte eingelegt, dann wird die zweite Gehäusehälfte aufgesetzt, und anschließend werden die beiden Gehäusehälften durch Falzung oder Schweißung miteinander verbunden;

- Herumlegen eines oder zweier Blechzuschnitte um die beschriebene Anordnung, Zusammenziehen des Blechzuschnitts bzw. der Blechzuschnitte in Umfangsrichtung und Verbinden durch Falzung oder Schweißung an den in Umfangsrichtung weisenden Rändern;

- Einschieben der beschriebenen Anordnung in den röhrenförmigen Lagerungsbereich des Gehäuses. Der Begriff "röhrenförmig" erstreckt sich nicht nur auf kreisförmige Querschnitte, sondern auch auf ovale, elliptische, abgerundet-dreieckförmige Querschnitte und anderes mehr. In diesem Fall muß mindestens an einem Axialende des Lagerungsbereichs des Gehäuses der Trichter nachträglich angebracht werden.

Im Rahmen der Erfindung ist die zuletzt genannte Montageweise besonders bevorzugt. Hier kommen die Vorteile der den Abstandsraum umgrenzenden Drahtmatte und/oder des mindestens einen Abstandshaltelements für die Durchführung des Zusammenbaus besonders augenfällig zum Tragen.

Vorzugsweise wird die Lagerungsmatte in demjenigen Bereich, mit dem sie den Abstandsraum zwischen den zwei Abgasbehandlungskörpern überbrückt, mit einem Bindemittel unter Schaffung von Verklebung an Faserkreuzungsstellen und unter Vermeidung einer weitgehenden Hohlraumausfüllung imprägniert, ehe sie mit der Drahtmatte, den zwei Abgasbehandlungskörpern und dem Lagerungsbereich des Gehäuses zusammengebaut wird. Die Lagerungsmatte ist vorzugsweise eine Quellmatte. Das Imprägnieren wird vorzugsweise von derjenigen Seite der Lagerungsmatte her vorgenommen, die nach dem Zusammenbau nach innen weist, und vorzugsweise geht die Imprägnierung nicht bis nach außen durch.

Vorzugsweise wird die Lagerungsmatte in einem oder beiden axialen Endbereichen mit einem Bindemittel unter Schaffung von Verklebung an Faserkreuzungsstellen und unter Vermeidung einer weitgehenden Hohlraumausfüllung imprägniert, nachdem sie mit den zwei Abgasbehandlungskörpern und dem Lagerungsbereich des Gehäuses zusammengebaut worden ist. Als besonders günstige Einbringungsmethode hat sich das Einträufeln von Bindemittel von der Stirnseite des betreffenden Abgasbehandlungskörpers herausgestellt. Außerdem ist es aus einer Reihe von Gründen günstig, wenn die axialen Enden der Lagerungsmatte im Vergleich zu den dortigen Stirnseiten der Abgasbehandlungskörper ein Stück zurückgesetzt sind. Die Lagerungsmatte ist vorzugsweise eine Quellmatte.

Zu diesen Imprägnierungen sind weiter vorn noch weitere detaillierte Ausführungen gemacht worden, die auch für die verfahrensmäßigen Durchführungen der Imprägnierung Bedeutung haben. Ferner wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß diese Imprägnierungen durchaus auch sinnvoll und vorteilhaft durchführbar sind, wenn man es mit einer Abgasbehandlungsvorrichtung ohne Drahtmatte, ja hinsichtlich der Endbereichs-Imprägnierung sogar mit nur einem Abgasbehandlungskörper in dem Gehäuse zu tun hat. Auch ist es für diese Imprägnierungen nicht zwingend, daß sie nur im Verein mit einem der drei erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzt werden.

Die Erfindung und bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung werden nachfolgend anhand von zeichnerisch dargestellten Ausführungsbeispielen noch näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1** eine Abgasbehandlungsvorrichtung im Längsschnitt;
- Fig. 2** eine bei der Abgasbehandlungsvorrichtung von Fig. 1 vorgesehene Lagerungsmatte mit einer Drahtmatte, flach ausgebreitet auf der Zeichnungsebene in dem noch nicht um die Abgasbehandlungskörper herumgewundenen Zustand;
- Fig. 3** eine Teildarstellung einer Abgasbehandlungsvorrichtung im Längsschnitt;
- Fig. 4** einen Querschnitt längs IV-IV der Abgasbehandlungsvorrichtung nach Fig. 3;
- Fig. 5** eine Teildarstellung einer Abgasbehandlungsvorrichtung im Längsschnitt;
- Fig. 6 und 7** zwei Ausführungsbeispiele von Drahtmatten mit Einprägungen, ausgebreitet in der Zeichnungsebene im noch nicht montierten Zustand.

Die in Fig. 1 dargestellte Abgasbehandlungsvorrichtung 2 besitzt ein Gehäuse 4, welches - in Durchströmungsrichtung von links nach rechts in Fig. 1 fortschreitend - aus einem Zuströmtrichter 6, einem Lagerungsbereich 8 und einem Abströmtrichter 10 besteht. Um die Abgasbehandlungsvorrichtung 2 in die Abgasleitung eines Verbrennungsmotors einzubauen, werden der Zuströmtrichter 6 an seinem linken Ende und der Abströmtrichter 10 an seinem rechten Ende mit der nicht gezeichneten Abgasleitung verschweißt.

Der Zuströmtrichter 6 und der Abströmtrichter 10 sind doppelwandig ausgeführt, wobei zwischen der Außenwand 12 und der Innenwand 14 eine Isoliermatte 16 aus Glasfaserfilz, geleached, vorhanden ist. Die Trichter 6, 10 und den Lagerungsbereich 8 des Gehäuses 4 kann man sich am einfachsten mit kreisrundem Querschnitt vorstellen, wiewohl auch andere Querschnittsformen möglich sind, wobei in diesem Fall die Trichter 6, 10 einen Querschnittsübergang zu der Abgasleitung herstellen müssen.

Mittels einer Lagerungsmatte 18, die als Quellmatte ausgebildet ist, sind zwei Abgasbehandlungskörper 20 in Längsrichtung der Abgasbehandlungsvorrichtung 2 bzw. in Strömungsrichtung des Abgases hintereinander in dem Lagerungsbereich 8 gehalten. Zwischen den zwei Abgasbehandlungskörpern 20 besteht ein Abstandsraum 22, der in der Praxis etwa 7 bis 15 mm in Längsrichtung mißt. Die Lagerungsmatte 18 geht nahezu über die gesamte Länge des Lagerungsbereichs 8 durch und überbrückt also den Abstandsraum 22. Sie endet allerdings jeweils ein kurzes Stück von wenigen Millimetern vor den voneinander abgewandten Stirnseiten 24 der zwei Abgasbehandlungskörper 20.

Fig. 2 zeigt die Lagerungsmatte 18 im auf der Zeichnungsebene ausgebreiteten Zustand, wobei die spätere Innenseite der Lagerungsmatte 18 dem Leser zugewandt ist. An dem einen Umfangsende 26 hat die Lagerungsmatte 18 einen in der Betrachtungsrichtung der Fig. 2 rechteckigen Vorsprung 28, mit dem ein entsprechender Rücksprung 30 am anderen Umfangsende 32 der Lagerungsmatte 18 korrespondiert. Wenn die Lagerungsmatte um die zwei Abgasbehandlungskörper 20 herumgelegt ist, wie in Fig. 1 gezeigt, greift der Vorsprung 28 in den Rücksprung 30, so daß kein in Axialrichtung geradlinig durchgehender Umfangsstoß der Lagerungsmatte 18 vorhanden ist.

In Fig. 1 und 2 ist durch Punktieren eine Imprägnierungszone 34 eingezeichnet. Die Imprägnierungszone 34 ist streifenförmig und verläuft in der (späteren) Umfangsrichtung der Lagerungsmatte 18. Die Imprägnierungszone 34 ist in Längsrichtung der Vorrichtung 2 gemessen erheblich breiter als der Abstandsraum 22, z.B. gut doppelt so breit. Die Imprägnierungszone 34 ist durch Aufträufeln oder Aufsprühen eines Bindemittels, z.B. eines Silans, auf die in Fig. 2 dem Leser zugewandte Flachseite der Lagerungsmatte 18 gebildet, wobei das Bindemittel in einer solchen Menge aufgebracht worden ist, daß es nicht die ganze Dicke der Lagerungsmatte 18 durchdringt.

Auf die streifenförmige Imprägnierungszone 34 ist eine streifenförmige Drahtmatte 36, beim gezeichneten Ausführungsbeispiel ausgebildet als Drahtgewebe, aufgelegt. Der Drahtgewebestreifen ist, gemessen in Längsrichtung der Vorrichtung 2, weniger breit als die Imprägnierungszone 34, aber immer noch deutlich breiter als der Abstandsraum 22. Der Drahtgewebestreifen besteht aus zueinander parallelen, ersten Drahtfäden 38 und zueinander parallelen, zweiten Drahtfäden 40, wobei die zweiten Drahtfäden 40 mit den ersten Drahtfäden 38 verwebt und zu diesen rechtwinklig sind. Die Drahtfäden bestehen aus austenitischem Stahl, vorzugsweise Stahl 1.4401 (AISI 316), 1.4541 (AISI 321), 1.4828 (AISI 309) oder 1.4841 (AISI 314 SS) in einer Drahtstärke von 0,2 mm. An den Umfangsenden 42 ist der Drahtgewebestreifen parallel zur Verlaufsrichtung der ersten Drahtfäden 38, also unter 45° zu dem Verlauf der Axialenden 44 des Drahtgewebestreifens 36, abgeschnitten. An den Axialenden 44 sind die Drähte 38, 40 zu der Lagerungsmatte 18 hin abgebogen. Durch Einrücken dieser abgebogenen Drahtenden hat sich der Drahtgewebestreifen 36 mit der Lagerungsmatte 18 verhakt.

Unten in Fig. 2 überlagert der Drahtgewebestreifen 36 das Umfangsende 32 der Lagerungsmatte 18, und zwar so weit, daß dieser Überstand 46 - nach dem Herumlegen der vormontierten Einheit aus Lagerungsmatte 18 und Drahtgewebestreifen 36 um die Abgasbehandlungskörper 20 - unter das andere Ende 48 des Drahtgewebestreifens 36 untergeschoben werden kann.

Fig. 1 zeigt den fertig zusammengebauten Zustand. Die vormontierte Einheit aus Lagerungsmatte und damit vereinigt Drahtgewebestreifen 36 ist derart um die beiden Abgasbehandlungskörper 20 herumgelegt worden, daß die Drahtmatte 36 den Abstandsraum 22 an seinem Umfang umgrenzt und beidseitig ein axiales Stück weit auf den Umfängen der Abgasbehandlungskörper 20 aufliegt.

Um die Anordnung aus den zwei Abgasbehandlungskörpern 20, der Drahtmatte 36 und der Lagerungsmatte 18 besonders gut mit dem Lagerungsbereich 8 des Gehäuses 4 zusammenbauen zu können, ist vorzugsweise die Lagerungsmatte 18 mittels eines zähelastischen Klebers mit den Umfängen der Abgasbehandlungskörper 20 verklebt worden. Diese Anordnung ist dann vorzugsweise in Axialrichtung in den röhrenförmigen Lagerungsbereich 8 eingeschoben worden, und zwar derart, daß die voneinander abgewandten Stirnseiten 24 der Abgasbehandlungskörper 20 einen etwas größeren Abstand voneinander hatten, als es dem auslegungsmäßigen Sollabstand in der fertig zusammengebauten Vorrichtung 2 entspricht. In dem so zusammengebauten Zustand wird Bindemittel, z.B. ein Silan, auf den zuströmseitigen axialen Endbereich oder auf die beiden axialen Endbereiche der Lagerungsmatte 18 aufgebracht, z.B. bei mit aufrechter Längsachse gehaltener Vorrichtung aufgeträufelt, und zwar so, daß es einige mm weit in Axialrichtung eindringt. Anschließend werden in einer Montagevorrichtung die beiden

Trichter 6 und 10 in Axialrichtung bis zum Anstoßen an die axial weisenden Blechkanten des Lagerungsbereichs 8 herangefahren. Entweder man hat vorher mittels bewegbarer Stempel die zwei Abgasbehandlungskörper 20 zu der (von der Istlänge des Lagerungsbereichs 8 abhängige) Sollage zusammengeschoben, oder man tut dies mit dem Heranschieben der Trichter 6, 10. Dann werden die Trichter 6, 10 mit dem Lagerungsbereich 8 mit der gezeichneten Dreifachnaht, welche das Blech des Lagerungsbereichs 8, die Außenwand 12 des betreffenden Trichters 6 bzw. 10 und die radial nach außen weisende Kante der Innenwand 14 des betreffenden Trichters 6 bzw. 10 erfaßt, verschweißt. Die auf die beschriebene Art eingestellte Soll-Relativlage der Stirnseiten 24 der Abgasbehandlungskörper 20 relativ zu den Innenwänden 14 der beiden Trichter 6, 10 ist jedenfalls so, daß dort praktisch kein oder nur ein sehr schmaler Spalt zwischen dem äußeren Rand der betreffenden Stirnseite 24 und einem Bereich der Innenwand 14 des betreffenden Trichters 6 bzw. 10, wo diese Innenwand im wesentlichen in Radialrichtung verläuft, besteht.

Zum Einschieben der Anordnung aus den Abgasbehandlungskörpern 20, der Drahtmatte 36 und der Lagerungsmatte 18 ist die Lagerungsmatte 18 auf etwa 2/3 ihrer Ausgangsstärke zusammengepreßt worden, so daß die Abgasbehandlungskörper 20 auch vor dem ersten Erhitzen der Lagerungsmatte 18 bereits mit einer gewissen Vorspannung in dem Gehäuse 4 gehalten sind. Der Klebstoff zwischen der Lagerungsmatte 18 und den Umfängen der Abgasbehandlungskörper 20 ist so beschaffen, daß er die beschriebenen Verschiebewegungen der Abgasbehandlungskörper 20 relativ zu der Lagerungsmatte 18 beim Zusammenbau erlaubt. Hierbei verschieben sich die Abgasbehandlungskörper 20 auch um kleine Wege relativ zu der Drahtmatte 36.

Die beschriebene Art der Aufbringung von Bindemittel in der mittleren, streifenförmigen Imprägnierungszone 34 und in den beiden axialen Endbereichen 50 der Lagerungsmatte 18 hat den Vorteil, daß das Werkzeug, mit dem die Anordnung aus den zwei Abgasbehandlungskörpern 20, der Drahtmatte 36 und der Lagerungsmatte 18 in den Lagerungsbereich 8 des Gehäuses 4 eingeschoben wird, nicht mit dem Bindemittel verunreinigt wird.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 und 4 ist eine streifenförmige Drahtmatte 36 veranschaulicht, die mit zwei (im angebrachten Zustand) umlaufenden Absätzen 52 verformt ist, wodurch Anlageflächen geringer radialer Höhe für die dem Abstandsraum 22 zugewandten Stirnseiten der zwei Abgasbehandlungskörper 20 gebildet sind.

Ferner ist im Vergleich zum Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2 anders, daß die als Quellmatte ausgebildete Lagerungsmatte 18 nicht über die zwei Abgasbehandlungskörper 20 längs durchgeht, sondern in zwei Lagerungsmatten 18 aufgeteilt ist. Im Bereich der Drahtmatte 36, aber in Längsrichtung der Vorrichtung 2 gemessen etwas weniger breit als diese, ist eine ringstreifenförmige Isoliermatte 54 eingebaut. Diese besteht aus einem

Glasfaserfilz, gebleicht auf eine derartige Erweichungstemperatur des Glasfasermaterials, daß in Betrieb ein zähelastischer Schutzfilm unter Zusammensintern der Glasfilamente an den Kreuzungsstellen an der Innenseite der Isoliermatte 54 gebildet wird.

Im Querschnitt der Fig. 4 sieht man, daß die Ausdrucksweise "ringstreifenförmige Isoliermatte" nur für die Gesamtkonfiguration gilt. Man kann den Gesamtumfang der Matte auf mehrere Teile, hier drei Teile, aufteilen, die in Umfangsrichtung aneinanderstoßen. Wenn das Glasfaserfilz-Material unter Temperaturbeanspruchung etwas schrumpft, bleiben die Spalte an den Stoßstellen immer noch klein genug. Außerdem erkennt man, daß jede der drei Mattenteile zusammengefaltete - zweilagig ist, wobei der Umfangsstoß an der kalten Mattenseite liegt. Die Isoliermatte 54 ist, in Längsrichtung der Vorrichtung 2 gemessen, weniger breit als die Drahtmatte 36, so daß die Drahtmatte 36 in ihren beiden axialen Endbereichen jeweils von einer Lagerungsmatte 18 gegen den Umfang eines Abgasbehandlungskörpers 20 gepreßt wird.

Fig. 5 veranschaulicht das Vorsehen von Abstandshalteelementen zwischen den einander zugewandten Stirnseiten 56 der Abgasbehandlungskörper 20 im Abstandsraum 22. Die Abstandshalteelemente 58 sind in Längsrichtung der Vorrichtung 2 bei Axialkraftaufbringung nachgiebig und sind z.B. als Polyethylen-Schaumstoffkissen oder als nachgiebige Pappblöcke vorgesehen.

Die Fig. 6 und 7 veranschaulichen Einprägungen 60 in der Drahtmatte 36. Beim Ausführungsbeispiel von Fig. 6 sind mehr punktuelle Einprägungen 60, angeordnet in Reihen gemäß der Drahtverlaufsrichtung, vorgesehen, während man beim Ausführungsbeispiel von Fig. 7 mehr linienförmig-axial ausgerichtete Einprägungen 60 sieht. In beiden Fällen werden Biegelinien bzw. Ausbeulungsverläufe für die Drahtmatte 36 vorgegeben; das Arbeiten der Drahtmatte 36 bei Temperaturbeanspruchung erfolgt mehr in einem zieharmonikaartig vorgeprägten Gebilde. Die Einprägungen 60 sind nur dort vorgesehen, wo die Drahtmatte 36 den Abstandsraum 22 umgrenzt und nicht auf den Umfängen der Abgasbehandlungskörper 20 aufliegt.

#### Patentansprüche

##### 1. Abgasbehandlungsvorrichtung für Verbrennungsmotorenabgase, aufweisend:

(a) ein Gehäuse (4), in dessen Lagerungsbereich (8) in Längsrichtung hintereinander mindestens zwei Abgasbehandlungskörper (20) mit gegenseitigem Abstand mittels mindestens einer Lagerungsmatte (18) gehalten sind;

(b) einen Zuströmtrichter (6) an der Eintrittsseite des Gehäuses (4);

(c) und einen Abströmtrichter (10) an der Austrittsseite des Gehäuses (4),

**dadurch gekennzeichnet,**

(d) daß der Abstandsraum (22) zwischen den zwei Abgasbehandlungskörpern (20) an seinem Umfang von einer Drahtmatte (36) umgrenzt ist.

2. Abgasbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Drahtmatte (36) aus austenitischem Stahldraht mit einer Drahtstärke von mindestens 0,1 mm besteht.
3. Abgasbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß eine Drahtmatte (36) aus Drahtgewebe vorgesehen ist, dessen Drahtfäden (38, 40) schräg zur Längsrichtung des Gehäuses (4) verlaufen.
4. Abgasbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Drahtmatte (36) aus einem Drahtgewebestreifen besteht, der an seinen Umfangsenden entsprechend dem Verlauf der Drahtfäden (38, 40) schräg abgeschnitten ist.
5. Abgasbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß eine Drahtmatte (36) aus Drahtgestrick vorgesehen ist.
6. Abgasbehandlungsvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Drahtmatte (36) einlagig mit Überlappung in Umfangsrichtung oder einlagig als schlauchförmiges Drahtgestrick vorgesehen ist.
7. Abgasbehandlungsvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Drahtmatte (36) mehrlagig vorgesehen ist.
8. Abgasbehandlungsvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Drahtmatte (36) Einprägungen (60) aufweist.
9. Abgasbehandlungsvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Drahtmatte (36) jeweils am Übergang zwischen ihrem den Abstandsraum (22) überbrücken-

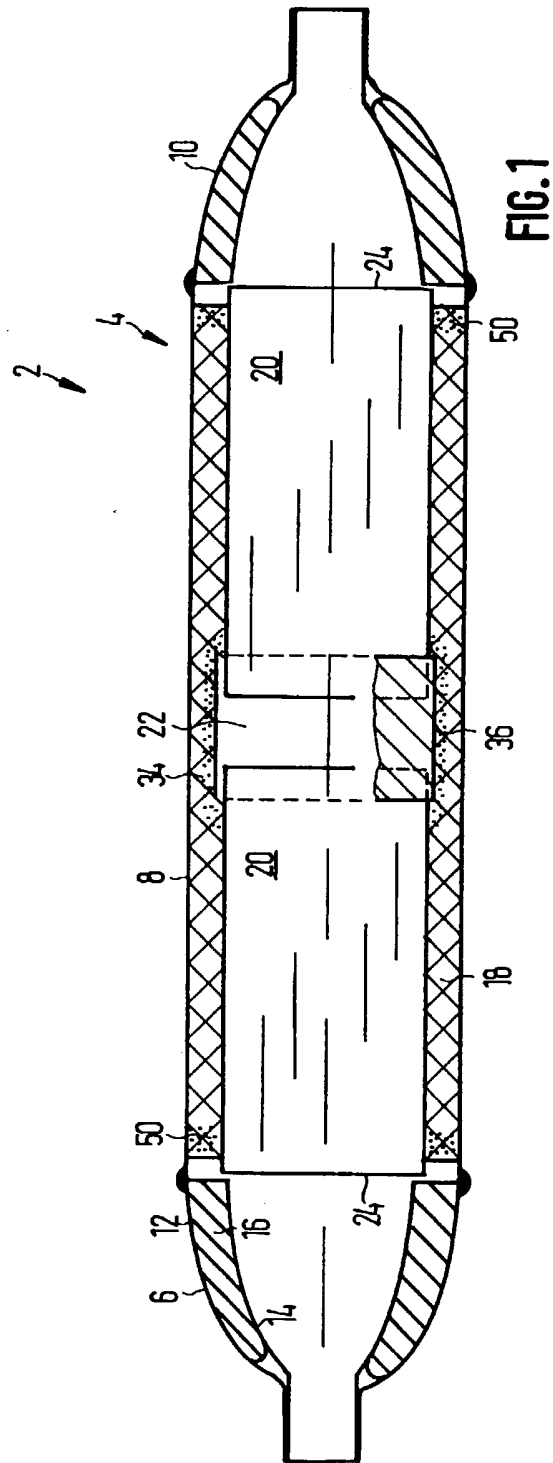
- den Bereich und ihrem auf dem Umfang eines Abgasbehandlungskörpers (20) aufliegenden Bereich einen Absatz (52) zur Schaffung einer in Längsrichtung des Gehäuses (4) wirksamen Anlagengefläche aufweist. 5
10. Abgasbehandlungsvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, **gekennzeichnet durch** mindestens eine Quellmatte (18) zum Haltern der 10 zwei Abgasbehandlungskörper in dem Gehäuse.
11. Abgasbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, 15 daß die Quellmatte (18) mindestens in einem der Bereiche, wo eine Hochtemperaturbeanspruchung auftreten kann, mit einem Bindemittel unter Schaffung von Verklebung an Faserkreuzungsstellen und unter Vermeidung einer weitgehenden Hohlräumausfüllung imprägniert ist. 20
12. Abgasbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, 25 daß die Quellmatte (18) in mindestens einem axialen Endbereich und/oder in einem den Abstandsraum (22) zwischen den zwei Abgasbehandlungskörpern (20) überbrückenden Bereich imprägniert ist.
13. Abgasbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, 30 daß ein Bindemittel auf der Basis einer metallorganischen Verbindung, insbesondere Silan, von Kalium-Methylsiliconat, von Natrium-Methylsiliconat, oder von Aluminiumphosphat vorgesehen ist. 35
14. Abgasbehandlungsvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, 40 daß das Bindemittel als wäßrige Lösung oder organisch gelöst eingebracht worden ist.
15. Abgasbehandlungsvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, 45 daß die Drahtmatte (36) mindestens im Bereich des Abgasbehandlungskörper-Abstands von einer Glasfaser-Isoliermatte (54) umgeben ist, die aus durch Düsen gezogenen Glasfasern, im wesentlichen ohne Feinstaubgehalt und im wesentlichen ohne Grobteilchengehalt, aufgebaut ist. 50
16. Abgasbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, 55 daß die Glasfasern der Isoliermatte durch Auslaugen auf höheren prozentualen  $\text{SiO}_2$ -Gehalt und damit höhere Temperaturbeständigkeit gebracht sind.
17. Abgasbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Glasfasern der Isoliermatte (54) auf eine der Betriebstemperatur am Einbauort in der Abgasbehandlungsvorrichtung (2) angepaßte Temperaturbeständigkeit gebracht sind derart, daß sich bei Temperaturen im oberen Betriebstemperaturbereich auf der heißen Seite der Isoliermatte (54) ein Zusammensintern der Glasfasern an den Kreuzungsstellen ergibt.
18. Abgasbehandlungsvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Isoliermatte (54) als Glasfaservlies, vorzugsweise vernadelt zu einem Glasfaserfilz, ausgebildet ist.
19. Verfahren zum Zusammenbau einer Abgasbehandlungsvorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lagerungsmatte (18) und die Drahtmatte (36) zu einer vormontierten Einheit vereinigt werden und als vormontierte Einheit mit den zwei Abgasbehandlungskörpern (20) und dem Lagerungsbereich (8) des Gehäuses (4) zusammengebaut werden.
20. Verfahren zum Zusammenbau einer Abgasbehandlungsvorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zwei Abgasbehandlungskörper (20) und die Drahtmatte (36) zu einer vormontierten Einheit vereinigt werden und als vormontierte Einheit mit der Lagerungsmatte (18) und dem Lagerungsbereich (8) des Gehäuses (4) zusammengebaut werden.
21. Verfahren zum Zusammenbau einer Abgasbehandlungsvorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zwei Abgasbehandlungskörper (20), die Drahtmatte (36) und die Lagerungsmatte (18) zu einer vormontierten Einheit vereinigt werden und als vormontierte Einheit mit dem Lagerungsbereich (8) des Gehäuses (4) zusammengebaut werden.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drahtmatte (36) mit der Lagerungsmatte (18) verklebt und/oder verhakt wird.
23. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 19 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß die an einem Umfangsende über die Lagerungsmatte (18) überstehende Drahtmatte (36) für den Zusammenbau mit dem Überstand unter das

andere Umfangsende der Drahtmatte (36) untergeschoben wird.

24. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 19 bis 23, 5  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die Drahtmatte (36) mit den zwei Abgasbehandlungskörpern (20) verliebt wird.
25. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 19 bis 24, 10  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die Lagerungsmatte (18) mit mindestens einem der Abgasbehandlungskörper (20) verklebt wird. 15
26. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 19 bis 25, 20  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die zwei Abgasbehandlungskörper (20) als Abgasbehandlungskörper-Anordnung mit mindestens einem Abstandshalteelement (58) zwischen den zwei Abgasbehandlungskörpern (20) mit dem Lagerungsbereich (8) des Gehäuses (4) zusammengebaut werden, wobei das mindestens eine Abstandshalteelement (58) so ausgebildet ist, daß 25  
 es in flüchtiger Form aus der zusammengebauten Abgasbehandlungsvorrichtung (2) entfernbar ist.
27. Verfahren nach Anspruch 26, 30  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß ein brennbares Abstandshalteelement (58), vorzugsweise aus Polyethylen oder Pappe, oder ein verdämpfbares Abstandshalteelement, vorzugsweise aus CO<sub>2</sub> im festen Aggregatzustand, eingesetzt wird. 35
28. Verfahren nach Anspruch 26 oder 27, 40  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß ein nachgiebiges Abstandshalteelement (58) eingesetzt wird, das ein Zusammenschieben der zwei Abgasbehandlungskörper (20) auf geringeren Abstand zuläßt.
29. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 19 bis 28, 45  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß eine Anordnung aus den zwei Abgasbehandlungskörpern (20), der Drahtmatte (36), der Lagerungsmatte (18), und vorzugsweise dem Abstandshalteelement (58) derart mit dem Lagerungsbereich (8) des Gehäuses (4) zusammengebaut wird, daß sich die voneinander abgewandten Stirnseiten (24) der zwei Abgasbehandlungskörper (20) in Soll-Relativlage zu Zuströmtrichter- und Abströmtrichter-Bestandteilen befinden, wobei Herstellungstoleranzen in Längsrichtung der zwei Abgasbehandlungskörper (20) und des Lagerungsbereichs (8) des Gehäuses (4) in dem Abstandsraum (22) zwischen den zwei 50  
55

Abgasbehandlungskörpern (20) aufgenommen werden.

30. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 19 bis 29, 55  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß eine Anordnung aus den zwei Abgasbehandlungskörpern (20), der Drahtmatte (36), der Lagerungsmatte (18) und vorzugsweise dem Abstandselement (58) in Längsrichtung in den röhrenförmigen Lagerungsbereich (8) des Gehäuses (4) eingeschoben wird; und daß dann der Zuströmtrichter (6) und der Abströmtrichter (10) an den Lagerungsbereich (8) des Gehäuses (4) angeschweißt werden.
31. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 19 bis 30, 60  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die Lagerungsmatte (18) in demjenigen Bereich, mit dem sie den Abstandsraum (22) zwischen den zwei Abgasbehandlungskörpern (20) überbrückt, mit einem Bindemittel unter Schaffung von Verklebung an Faserkreuzungsstellen und unter Vermeidung einer weitgehenden Hohlräumeausfüllung imprägniert wird, ehe sie mit der Drahtmatte (36), den zwei Abgasbehandlungskörpern (20) und dem Lagerungsbereich (8) des Gehäuses (4) zusammengebaut wird.
32. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 19 bis 31, 65  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die Lagerungsmatte (18) in mindestens einem axialen Endbereich mit einem Bindemittel unter Schaffung von Verklebung an Faserkreuzungsstellen und unter Vermeidung einer weitgehenden Hohlräumeausfüllung imprägniert wird, nachdem sie mit den zwei Abgasbehandlungskörpern (20) und dem Lagerungsbereich (8) des Gehäuses (4) zusammengebaut worden ist.





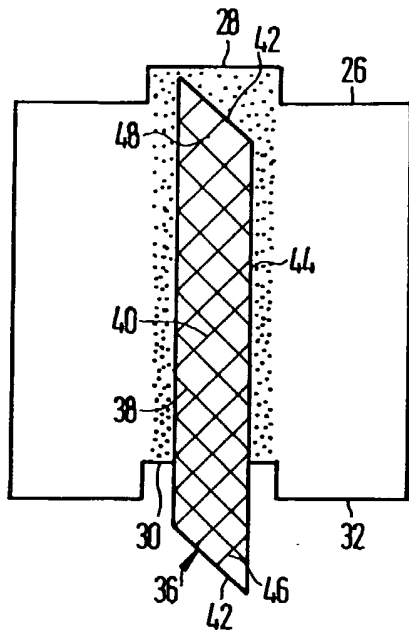


FIG. 2

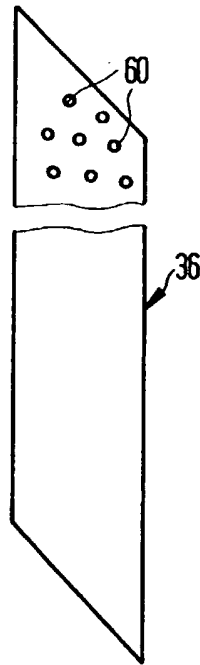


FIG. 6

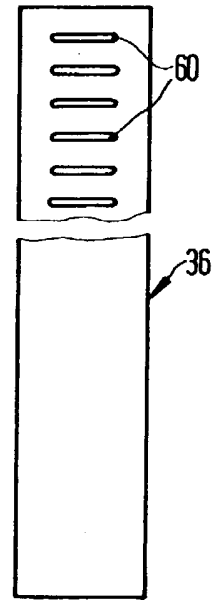


FIG. 7

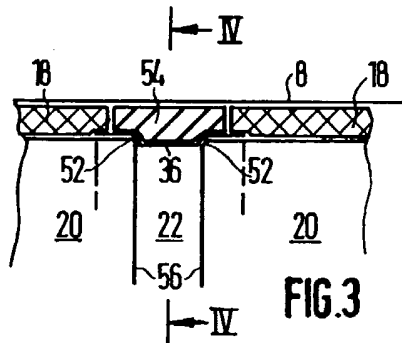


FIG. 3

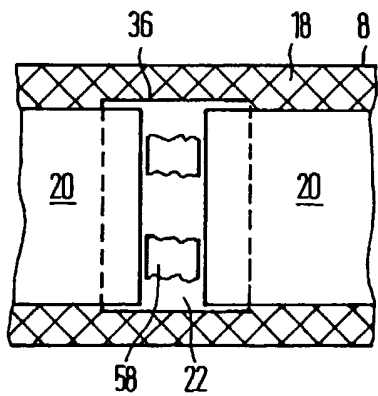


FIG. 5

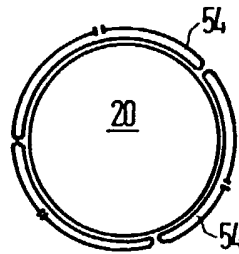


FIG. 4



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 95 11 8909

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
X	DE-A-42 01 426 (LEISTRITZ AG & CO)	1,3-5,10
Y	* Spalte 3, Zeile 5 - Zeile 37; Abbildungen *	6,7,15
	---	
Y	EP-A-0 472 009 (EBERSPÄCHER)	6,7
	* Spalte 8, Zeile 5 - Zeile 17; Abbildungen *	
	---	
Y	DE-A-38 35 841 (EBERSPÄCHER)	15
	* Spalte 6, Zeile 3 - Zeile 59; Abbildungen 1,3 *	
	---	
A	EP-A-0 415 101 (LEISTRITZ AG)	
	-----	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenart	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	1. April 1996	Sideris, M
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

EPO FORM 1503 (01.91) (PWO/CO)